

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-132590

(43)Date of publication of application : 09.05.2003

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

(21)Application number : 2001-330214 (71)Applicant : ORIGIN ELECTRIC CO LTD

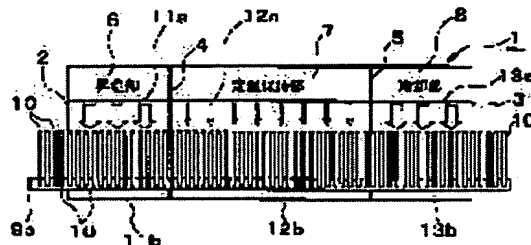
(22)Date of filing : 29.10.2001 (72)Inventor : INATANI KOSUKE
KOTOYORI MASAHIKO
SUZUKI TAKAYUKI
KOBAYASHI HIDEO

(54) METHOD AND MACHINE FOR PROCESSING DISC BASE PLATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the heat treating time of a disc base plate and make the heat treatment machine small.

SOLUTION: This heat treatment machine for disc base plates consists of three sections, each separated by partition plates having holes larger than the disc base plate. It has a heat treatment chamber 1 comprising a temperature raising section 6 to quickly raise the temperature of the base plates by blowing hot vapor, a thermally insulated section 7 to maintain the temperature of the base plates for a predetermined time as heated by the hot vapor described above, a cooling section 8 to quickly cool down those plates by blowing vapor of the room temperature or lower; and a conveyor 9 to transfer the plates 10 positioned parallel each other with spacing without changing their alignment.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other

than the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3625279

[Date of registration] 10.12.2004

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-132590
(P2003-132590A)

(43) 公開日 平成15年5月9日 (2003.5.9)

(51) Int.Cl.
G 1 1 B 7/26

識別記号

F I
G 1 1 B 7/26

テーマコード(参考)
5 D 1 2 1

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-330214(P2001-330214)

(22) 出願日 平成13年10月29日 (2001. 10. 29)

(71) 出願人 000103976

オリジン電気株式会社
東京都豊島区高田1丁目18番1号

(72) 発明者 稲谷 孝祐

東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジ
ン電気株式会社内

(72) 発明者 琴寄 正彦

東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジ
ン電気株式会社内

(72) 発明者 鈴木 隆之

東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジ
ン電気株式会社内

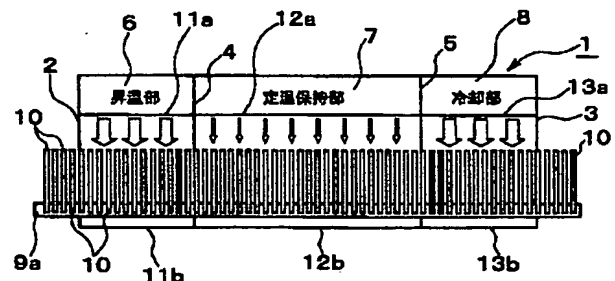
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスク基板の処理方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 ディスク基板の熱処理時間を短縮すると同時に、熱処理装置を小型化すること。

【解決手段】 ディスク基板10の直径よりも大きな直径をもつ円状の開口をもつ仕切り板により仕切られた三つの領域であって、加熱された気体を前記ディスク基板に吹き付けて急速にその温度を上昇させる昇温部6と、加熱された気体で前記ディスク基板の上昇した前記温度を所定時間保持する定温保持部7と、室温程度以下の温度の気体を前記ディスク基板に吹き付けることにより前記ディスク基板の温度を急速に低下させる冷却部8とからなる熱処理室1と、複数のディスク基板10をある間隔で互いに平行になるように並べた状態で順次搬送する搬送機構9とを備えたディスク基板の熱処理装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク基板の処理方法において、50℃から前記ディスク基板の軟化温度よりも低い範囲の温度の気体を1～10m/sの風速で前記ディスク基板に吹き付けてこれらディスク基板の温度を急速に上昇させる急速昇温工程と、

50℃から前記ディスク基板の軟化温度よりも低い範囲の温度の領域で、前記ディスク基板の上昇した前記温度を所定の時間保持する温度保持工程と、

室温程度以下の温度の気体を1～10m/sの風速で前記ディスク基板に吹き付けてその温度を急速に低下させる急冷工程と、からなることを特徴とするディスク基板の熱処理方法。

【請求項2】 請求項1において、前記急速昇温工程から前記急冷工程までの工程にわたり、前記ディスク基板の移送方向に対して前記ディスク基板がほぼ直角になるようある間隔で配置し、前記ディスク基板の移送方向に対してほぼ直角になる方向から前記それぞれの気体を吹きつけることを特徴とするディスク基板の熱処理方法。

【請求項3】 前記ディスク基板の直径よりも大きな直径をもつ円状の開口をもつ仕切り板により仕切られた三つの領域であって、

加熱された気体を前記ディスク基板に吹き付けて急速にその温度を上昇させる昇温部と、

加熱された気体で前記ディスク基板の上昇した前記温度を所定時間保持する定温保持部と、

室温程度以下の温度の気体を前記ディスク基板に吹き付けることにより前記ディスク基板の温度を急速に低下させる冷却部とからなる熱処理室と、

前記複数のディスク基板をある間隔で互いに平行になるように並べた状態で順次搬送する搬送機構と、を備えたことを特徴とするディスク基板の熱処理装置。

【請求項4】 請求項3において、前記昇温部は50℃から前記ディスク基板の軟化温度よりも低い範囲の温度の気体を1～10m/sの風速で前記ディスク基板に吹き付けてこれらディスク基板の温度を急速に上昇させることを特徴とするディスク基板の熱処理装置。

【請求項5】 請求項3又は請求項4において、前記定温保持部は50℃から前記ディスク基板の軟化温度よりも低い範囲の温度の雰囲気中で、前記昇温部で昇温された前記ディスク基板の温度をほぼ一定に保持することを特徴とするディスク基板の熱処理装置。

【請求項6】 請求項3ないし請求項5のいずれかにおいて、

前記冷却部は室温程度以下の温度の気体を1～10m/sの風速で前記定温保持部から移送されて来る前記ディスク基板に吹き付けて、これらディスク基板の温度を急速に低下させることを特徴とするディスク基板の熱処理

装置。

【請求項7】 請求項3ないし請求項6のいずれかにおいて、

前記昇温部と冷却部の双方又は一方は前記ディスク基板の搬送方向に長い長さとしてこれよりも短く、かつ前記ディスク基板の直径よりも小さい幅とを有するスリットからなる気体吹き出し穴を備え、

該気体吹き出し穴は前記ディスク基板の搬送方向に沿った四つの壁の一つにおける前記ディスク基板の最大径の部分に対向する位置に配置され、

前記気体吹き出し穴の形成された前記壁のうちの対向する壁に気体排出穴が備えられ、たことを特徴とするディスク基板の熱処理装置。

【請求項8】 請求項3ないし請求項7のいずれかにおいて、

前記定温保持部は前記ディスク基板の搬送方向に沿った四つの壁の一つに設けられた多数の孔からなる気体供給部を備え、

前記気体供給部の形成された前記壁のうちの対向する壁に気体排出部が備えられ、

前記気体供給部にはその多数の孔の大きさを調整するための気体調整手段を備えたことを特徴とするディスク基板の熱処理装置。

【請求項9】 請求項3ないし請求項8のいずれかにおいて、

複数の前記ディスク基板は所定の間隔で互いに平行になるよう並べられて搬送されることを特徴とするディスク基板の熱処理装置。

【請求項10】 前記ディスク基板の直径よりも大きな直径をもつ円状の開口をもつ遮蔽壁により仕切られた三つの領域であって、加熱された気体を前記ディスク基板に吹き付けて急速にその温度を上昇させる昇温部と前記ディスク基板の上昇した温度を所定時間保持する定温保持部と前記ディスク基板の温度を急速に低下させる冷却部とからなる熱処理室と、

前記複数のディスク基板をある間隔で互いに平行になるように並べた状態で順次搬送する搬送機構と、を備え、前記搬送機構は、ある長さ又は長さ全体にわたって一定のピッチで螺旋状に形成された溝をもつ移送用シャフトを3本以上と、

これら移送用シャフトを回転させるための駆動装置と、前記移送用シャフトが回転できるようにこれら移送用シャフトの両端をそれぞれ支承する一対の支承部材と、からなり、

該支承部材は、3本以上の前記移送用シャフトに移載された前記ディスク基板の中央穴に対応する箇所が開いた空部になっていることを特徴とするディスク基板の熱処理装置。

【請求項11】 前記ディスク基板の直径よりも大きな直径をもつ円状の開口をもつ遮蔽壁により仕切られた三

つの領域であって、加熱された気体を前記ディスク基板に吹き付けて急速にその温度を上昇させる昇温部と前記ディスク基板の上昇した温度を所定時間保持する定温保持部と前記ディスク基板の温度を急速に低下させる冷却部とからなる熱処理室と、

前記複数のディスク基板をある間隔で互いに平行になるように並べた状態で順次搬送する搬送機構と、

を備え、

前記搬送機構は、ある長さ又は長さ全体にわたって一定のピッチで螺旋状に形成された溝をもつ移送用シャフトを3本以上と、

これら移送用シャフトを回転させるための駆動装置と、前記移送用シャフトが回転できるようにこれら移送用シャフトの両端をそれぞれ支承する一対の支承部材と、

からなり、前記支承部材とこれを支えるベース部材との間には直線駆動装置が備えられており、

前記移送用シャフトの温度変化による伸縮に応じて前記支承部材が動けるようにしたことを特徴とするディスク基板の熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、CD-R又はDVD-Rなどのような有機色素膜をもった追記型の光ディスク、及びMOやMDなどの光磁気ディスクのディスク基板の熱処理に関する。

【0002】

【従来技術】 一般に、CD-R又はDVD-Rにあつては、射出成形されたディスク基板にスピコートなどの方法により液状の有機色素材料を一様に塗布して薄い有機色素を形成し、この有機色素膜を書換え可能な記録膜として用いている。塗布前の有機色素材料は溶剤によって液状になっており、通常はディスク基板に有機色素液を一様に塗布した後に、溶剤を完全に除去し、光ディスクの品質の向上と安定化、再生信号の安定化などのために熱処理を行って乾燥している場合が多い。

【0003】 この熱処理は、従来の場合、 1 m/s よりも小さな風速、つまり非常にゆるやかな風速で高温の空気又は窒素のような気体を熱処理室に供給し、その熱処理室を順次搬送されるディスク基板全面の温度を $50\sim 150^\circ\text{C}$ 程度まで上昇させる。この温度を所定時間保持し、加熱処理を行うことにより所期の目的が達成される。このように高温の空気又は窒素のような気体を 1 m/s よりも小さな風速で熱処理室内に流すのは、熱処理室内の温度を均一にするためであり、 1 m/s 以上の風速で $50\sim 150^\circ\text{C}$ 程度の温度の空気又は窒素のような気体を熱処理室内に流すと、ディスク基板全面の温度が不均一になる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 したがって、従来の

ディスク基板の熱処理方法としては、 $50\sim 150^\circ\text{C}$ 程度の高温の空気又は窒素のような気体を 1 m/s よりも小さな風速で熱処理室内に流している。しかし、この場合には、ディスク基板全面が均一に所望の温度に上昇するまでには長時間、例えば図11に示すように15分程度、あるいは図示しないが20～30分かかるため、熱処理室を長くせねばならず、装置全体が大型化すると同時に、装置コストが高くなるという欠点があった。本発明はこのような従来の問題点を解決するため、熱処理装置を昇温部、定温保持部、冷却部の三つから構成し、昇温部では短時間、例えば1分以下で所定の温度までディスク基板を温度上昇させ、定温保持部ではそのディスク基板温度を安定に所定の熱処理時間保持し、冷却部では短時間、例えば1分以下で下限温度以下の温度まで低下させ、これにより熱処理装置全体を小型化し、熱処理時間の短縮も図ったものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 この課題を解決するため、請求項1の発明は、ディスク基板の処理方法において、 50°C から前記ディスク基板の軟化温度よりも低い範囲の温度の気体を $1\sim 10\text{ m/s}$ の風速で前記ディスク基板に吹き付けてこれらディスク基板の温度を急速に上昇させる急速昇温工程と、 50°C から前記ディスク基板の軟化温度よりも低い範囲の温度の領域で、前記ディスク基板の上昇した前記温度を所定の時間保持する温度保持工程と、室温程度以下の温度の気体を $1\sim 10\text{ m/s}$ の風速で前記ディスク基板に吹き付けてその温度を急速に低下させる急冷工程とからなるディスク基板の熱処理方法を提案するものである。この発明によれば、短時間でディスク基板を所定温度まで上昇させ、また室温まで短時間で低下させることができるので、熱処理時間を大幅に短縮できる。

【0006】 請求項2の発明は、上記課題を解決するため、請求項1において、前記急速昇温工程から前記急冷工程までの工程にわたり、前記ディスク基板の移送方向に対して前記ディスク基板がほぼ直角になるようある間隔で配置し、前記ディスク基板の移送方向に対してほぼ直角になる方向から前記それぞれの気体を吹きつけるディスク基板の熱処理方法を提案するものである。請求項2によれば、ディスク基板間を高速で気体が通過するので、短時間でディスク基板を昇温、又は降温させることができる。

【0007】 請求項3の発明は、上記課題を解決するため、前記ディスク基板の直径よりも大きな直径をもつ円状の開口をもつ遮蔽壁により仕切られた三つの領域であって、加熱された気体を前記ディスク基板に吹き付けて急速にその温度を上昇させる昇温部と、加熱された気体で前記ディスク基板の上昇した前記温度を所定時間保持する定温保持部と、室温程度以下の温度の気体を前記ディスク基板に吹き付けることにより前記ディスク基板

10

20

30

40

50

の温度を急速に低下させる冷却部とからなる熱処理室と、前記複数のディスク基板をある間隔で互いに平行になるように並べた状態で順次搬送する搬送機構とを備えたディスク基板の熱処理装置を提案するものである。請求項3によれば、短時間でディスク基板を所定温度まで上昇させ、また室温まで短時間で低下させることができるので、熱処理時間を大幅に短縮でき、熱処理装置を小型化できる。

【0008】 請求項4の発明は、上記課題を解決するため、請求項3において、前記昇温部は50℃から前記ディスク基板の軟化温度よりも低い範囲の温度の気体を1～10m/sの風速で前記ディスク基板に吹き付けてこれらディスク基板の温度を急速に上昇させるディスク基板の熱処理装置を提案するものである。このように、ディスク基板を設定温度まで急速に上昇させることができるので、熱処理装置を小型化できる。

【0009】 請求項5の発明では、上記課題を解決するため、請求項3又は請求項4において、前記定温保持部は50℃から前記ディスク基板の軟化温度よりも低い範囲の温度の雰囲気中で、前記昇温部で昇温された前記ディスク基板の温度をほぼ一定に保持するディスク基板の熱処理装置を提案するものである。搬送するディスク基板間の間隔をより小さくできるので、熱処理装置をより小型化できる。

【0010】 請求項6の発明では、上記課題を解決するため、請求項3ないし請求項5のいずれかにおいて、前記冷却部は室温程度以下の温度の気体を1～10m/sの風速で前記定温保持部から移送されて来る前記ディスク基板に吹き付けて、これらディスク基板の温度を急速に低下させるディスク基板の熱処理装置を提案するものである。請求項6によれば、冷却部の長さを短くでき、熱処理装置をより小型化できる。

【0011】 請求項7の発明では、上記課題を解決するため、請求項3ないし請求項6のいずれかにおいて、前記昇温部と冷却部の双方又は一方は前記ディスク基板の搬送方向に長い長さとし、かつ前記ディスク基板の直径よりも小さい幅とを有するスリットからなる気体吹き出し穴を備え、この気体吹き出し穴は前記ディスク基板の搬送方向に沿った四つの壁の一つにおける前記ディスク基板の最大径の部分に対向する位置に配置され、前記気体吹き出し穴の形成された前記壁のうちの対向する壁に気体排出穴が備えられたディスク基板の熱処理装置を提案するものである。気体を均一に吹き出すことができ、気体がディスク基板間を速い速度で通過することができるので、よりディスク基板の昇温、降温の時間を短縮できる。

【0012】 請求項8の発明では、上記課題を解決するため、請求項3ないし請求項7のいずれかにおいて、前記定温保持部は前記ディスク基板の搬送方向に沿った四つの壁の一つに設けられた多数の孔からなる気体供給

部を備え、前記気体供給部の形成された前記壁のうちの対向する壁に気体排出部が備えられ、前記気体供給部にはその多数の孔の大きさを調整するための気体調整手段を備えたディスク基板の熱処理装置を提案するものである。供給気体の量を調整できるので、定温保持部をより簡単に設定温度に保持することができる。

【0013】 請求項9の発明では、上記課題を解決するため、請求項3ないし請求項8のいずれかにおいて、複数の前記ディスク基板は所定の間隔で互いに平行になるよう並べられて搬送されるディスク基板の熱処理装置を提案するものである。

【0014】 請求項10の発明では、上記課題を解決するため、前記ディスク基板の直径よりも大きな直径をもつ円状の開口をもつ遮蔽壁により仕切られた三つの領域であって、加熱された気体を前記ディスク基板に吹き付けて急速にその温度を上昇させる昇温部と前記ディスク基板の上昇した温度を所定時間保持する定温保持部と前記ディスク基板の温度を急速に低下させる冷却部とからなる熱処理室と、前記複数のディスク基板をある間隔で互いに平行になるように並べた状態で順次搬送する搬送機構とを備え、前記搬送機構は、ある長さ又は長さ全体にわたって一定のピッチで螺旋状に形成された溝をもつ移送用シャフトを3本以上と、これら移送用シャフトを回転させるための駆動装置と、前記移送用シャフトが回転できるようにこれら移送用シャフトの両端をそれぞれ支承する一対の支承部材とからなり、この支承部材は、3本以上の前記移送用シャフトに移動された前記ディスク基板の中央穴に対応する箇所が開いた空部になっているディスク基板の熱処理装置を提案するものである。請求項10によれば、ディスク基板を衝撃を与えることなく静かに、かつ容易に移送用シャフトに移動することができる。

【0015】 請求項11の発明では、上記課題を解決するため、前記ディスク基板の直径よりも大きな直径をもつ円状の開口をもつ遮蔽壁により仕切られた三つの領域であって、加熱された気体を前記ディスク基板に吹き付けて急速にその温度を上昇させる昇温部と前記ディスク基板の上昇した温度を所定時間保持する定温保持部と前記ディスク基板の温度を急速に低下させる冷却部とからなる熱処理室と、前記複数のディスク基板をある間隔で互いに平行になるように並べた状態で順次搬送する搬送機構とを備え、前記搬送機構は、ある長さ又は長さ全体にわたって一定のピッチで螺旋状に形成された溝をもつ移送用シャフトを3本以上と、これら移送用シャフトを回転させるための駆動装置と、前記移送用シャフトが回転できるようにこれら移送用シャフトの両端をそれぞれ支承する一対の支承部材とからなり、前記支承部材とこれを支えるベース部材との間には直線駆動装置が備えられており、前記移送用シャフトの温度変化による伸縮に応じて前記支承部材が動けるようにしたディスク基板

の熱処理装置を提案するものである。請求項 11 によれば、移送用シャフトの熱膨張によるディスク基板への悪影響を無くすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態及び実施例】 記録膜としての有機色素膜の形成されたディスク基板の熱処理装置を昇温部、定温保持部、冷却部の三つから構成し、昇温部では 50～150℃程度の温度の気体を 1～10m/s の風速でディスク基板に吹き付けて、例えば図 9 に示すように 60 秒程度の短時間で所定の温度（例えば 80℃）までディスク基板を温度上昇させ、定温保持部でディスク基板全面の温度を均一化し、冷却部で 20～30℃程度の温度の気体を 1～10m/s の風速でディスク基板に吹き付けることにより、1 分以下の短時間で 35℃程度以下の室温まで低下させ、これにより熱処理装置全体を小型化し、熱処理時間の短縮も図ったものである。

【0017】 図 1 及び図 2 により本発明の 1 実施例について説明する。図 1 は側面から見た図、図 2 は上面から見た図である。これら図において、乾燥炉となる熱処理室 1 は 2 枚の側壁板 2、3 及びこれらと同様な 2 枚の仕切り板 4、5 によって、昇温部 6、定温保持部 7、冷却部 8 の三つの部屋に分割されている。これら昇温部 6、定温保持部 7、冷却部 8 を搬送機構 9 によりディスク基板 10 は順次通過することになる。ディスク基板 10 は、追記型光ディスクである CD-R 又は DVD-R の製造工程途中のものであり、例えばスピコート法などによって記録色素材料と有機溶剤とからなる有機色素薄膜が形成されている。この熱処理室 1 で乾燥が行われ、有機溶剤が除去され、次の工程で反射膜又は半反射膜となる金属薄膜が形成される。ディスク基板 10 を搬送する搬送機構 9 は、所定のピッチで螺旋状に形成された溝をもつ搬送シャフト 9a、9b、9c からなり、多数のディスク基板は 10 を所定間隔で鉛直に立てて順次送る。

【0018】 側壁板 2、3 及び仕切り板 4、5 の詳細については図示していないが、基本的にはディスク基板 10 を問題なく通過させるためにディスク基板 10 の直径よりも大きな大穴と、搬送シャフト 9a、9b、9c の回転を妨げないように搬送シャフト 9a、9b、9c の直径よりも大きな三つの小穴とを有する。搬送シャフト 9a、9b、9c は搬送シャフト 9b を頂点とする 2 等辺三角形の各角部に配置され、搬送シャフト 9a、9b、9c が回転することによりそれらに形成されている溝の働きで所定間隔を保ちながら順次前方に送られる。搬送シャフト 9a、9b、9c の駆動装置については図示するのを省いたが、共通のモータと従動ローラとベルトなどによって構成される。図面を簡単にするために、実際は搬送機構 9 と並列に全く同一構造の搬送機構が設置されているが、図示するのを省略した。

【0019】 このような熱処理装置にあって、矢印で

示すように昇温部 6 と定温保持部 7 では吹き出し板 11a に形成された噴出孔から熱風が噴出され、また冷却部 8 では室温以下の空気又は窒素のような気体が吹き出し板 13a から噴出される。昇温部 6 で熱風を噴出する孔は、図 3 に示すように、吹き出し板 11a に細長く形成されたスリット S であり、そのスリット S は順次移送されるディスク基板 10 の頂部の真上に位置し、スリット S から熱風が搬送方向に鉛直、つまりディスク基板 10 の円状面に沿うよう供給される。スリット S は 1 個又は複数個であり、長さは昇温部 6 の搬送方向の長さとはほぼ等しく、その幅はスリットを臨むディスク基板 10 の上頂部から対向する下頂部を結ぶ線を中心に両側を適当な量の熱風が流れるように調整される。そのスリット幅は、幅調整手段 11c により隣り合うディスク基板 10 間の間隔、昇温時間、熱風の温度、風量、風速によって調整される。なお、この昇温部 6 における隣り合うディスク基板 10 間の間隔は、ディスク基板 10 の全面を一樣に温度上昇させ、かつその半双方向の長さを短くして装置をできるだけ小型化するという面から、0.5mm ないし 2mm の範囲が良い。

【0020】 このような間隔で立てられたディスク基板 10 は約 1 分で昇温部 6 を通過するが、前述のように図示しないヒータで 50℃からディスク基板の軟化温度よりも低い温度（例えば 110～130℃）に加熱された気体を、1～10m/s の風速、好ましくは 2～5m/s の風速で吹き出し板 11a のスリットから噴出することにより、各ディスク基板 10 は次の定温保持部 7 の入口で測定すると、ディスク基板の軟化点温度よりも低い所定温度まで上昇しており、つまり 1 分以下で所定温度まで上昇することが確認された。したがって、この実施例では従来に比べてディスク基板 10 をその軟化点温度よりも低い所定温度まで上昇するのに要する時間は大幅に短くなり、つまりこの期間でのディスク基板 10 の搬送距離を大幅に短くできるのが分かる。なお、スリットから噴出された熱風はディスク基板 10 間を通って昇温部 6 の下側の排出板 11b に設けられた多数の孔又はスリットから排出され、循環される。

【0021】 次に、定温保持部 7 では昇温部 6 で所定温度に昇温された各ディスク基板 10 の温度を上昇させたり、あるいは低下させずに、その設定温度に保持してディスク基板 10 の有機色素薄膜から有機溶剤をほぼ完全に除去する。定温保持部 7 の吹き出し板 12a には、図 4 に示すように多数の孔 H が形成されており、またそれらの孔の大きさを調整できる調整板 12c が備えられている。図 4 (A) は多数の孔 H を全開した状態、図 4 (B) は多数の孔 H を全て閉じた状態であり、調整板 12c を矢印方向に動かすことにより、孔 H の大きさは調整される。それら孔 H から、熱風が搬送方向に鉛直、つまりディスク基板 10 の円状面に沿うよう供給される。この熱風の温度は前記設定温度程度か、幾分高くなって

おり、風速は 1 m/s 以下、好ましくは $0.2\sim0.5\text{ m/s}$ である。定温保持部7は、その雰囲気の前記設定温度程度に保てれば良いが、一般に要求される熱処理時間によって昇温部6に比べてディスク基板の搬送方向の長さがかなり長くなる。ここで、従来も本発明でも設定温度での熱処理が約10分間必要であるとすれば、前記から定温保持部7は昇温部6の10倍程度の長さを持たなければならない。しかし、ここでのディスク基板10の処理枚数は同じとすれば、従来も本発明も同等になる。なお、吹き出し板12aの多数の孔Hから噴出された熱風はディスク基板10間を通して定温保持部7の下側の排出板12bに設けられた多数の孔又はスリットから排出され、循環される。

【0022】 このように、ディスク基板10は定温保持部7において搬送機構9により順次搬送されながら乾燥され、仕切り板5を通して冷却部8に送られる。冷却部8の構造は昇温部6とほぼ同様な構造であり、その吹き出し板13aのスリットから噴出される気体の温度が室温程度、例えば $20\sim30^\circ\text{C}$ の温度である点が異なるだけである。冷却部8では、室温程度の気体が $1\sim10\text{ m/s}$ 、好ましくは $2\sim5\text{ m/s}$ の風速でディスク基板10に吹き付けられるので、図10で示すように、実験から30秒以下の時間で前記設定温度から室温程度まで低下するのが確認された。この点、従来の方法では図12から約6分程度かかるのが分かる。したがって、この実施例ではディスク基板10の搬送速度を考慮して、ディスク基板10がほぼ30秒から60秒間かけて冷却部8を通過するよう冷却部8の長さを決めた。また、冷却部8でも冷却に用いられた空気は排出板13bに設けられた図示しない幾つものスリット又は多数の孔から排出される。

【0023】 以上述べた第1の実施例では、昇温部6と冷却部8の気体の風速を基準にして隣り合うディスク基板10間隔を幾分か大きくし、気体の風速があまり低下することなくディスク基板10間を流れるようにしたが、図3に示す第2の実施例では熱せられた気体の風速が低い定温保持部7におけるディスク基板10間を基準にした。定温保持部7ではディスク基板10の温度を保持すれば良いので、ディスク基板10間の間隔は十分に小さくても良いが、昇温部6と冷却部8では気体の風速があまり低下することなくディスク基板10間を流れるようにしなければならないので、昇温部6と冷却部8におけるディスク基板10間の間隔を大きくした。

【0024】 熱処理室の内部を側面かみた状況を示す図5では、間隔可変式の搬送機構9を用いた一実施例を示す。間隔可変式の搬送機構9は前記実施例と同様に3本の同一構造の搬送シャフト(図では9aだけを示している。)を用いており、各搬送シャフトは、昇温部6と冷却部8における長さにわたっての送りピッチは大きく、定温保持部7での送りピッチは小さくなっている。

昇温部6と冷却部8では送りピッチが大きいだけディスク基板10の搬送速度は大きくなるので、その分だけ長くしなければならないが、1分間程度の時間だけ昇温部6と冷却部8内にあれば良いので、昇温部6と冷却部8の長さの増加分は僅かである。それに比べて、定温保持部7での熱処理時間は長いので、定温保持部7は昇温部6と冷却部8に比べてかなりの長さが必要であり、定温保持部7における送りピッチを小さくしてディスク基板10の搬送速度を小さくし、定温保持部7の長さを短くすることにより、熱処理室1全体の長さを短縮することができ、より一層装置の小型化が可能になる。他については第1の実施例と同様であるので、説明を省略する。

【0025】 次に熱処理室の内部を側面かみた状況を示す図6は、図1と図2に示した昇温部6の吹き出し板11a、定温保持部7の吹き出し板12a、冷却部8の吹き出し板13aに相当する箇所に高性能フィルタであるヘパ(HEPA)フィルタF1、F2、F3(例えば、クラス100)をそれぞれ設けた一実施例を示している。もともと熱処理室1はクリーンルーム内に設置されているが、通常あまりクリーン度の高くない雰囲気中で前記熱処理が行われていた。この実施例では熱処理室1に気体を吹き込むので、ヘパフィルタを通してその気体のクリーン度を高くすることにより、熱処理室1のクリーン度をより高め、光ディスクの特性を向上させようというものである。

【0026】 昇温部6では、前述のように図示しないヒータで 50°C からディスク基板の軟化温度よりも低い温度(例えば $110\sim130^\circ\text{C}$)に加熱された気体を、 $1\sim10\text{ m/s}$ の風速、好ましくは $2\sim5\text{ m/s}$ の風速でヘパフィルタF1を通して噴出している。これにより熱風が搬送方向に鉛直、つまりディスク基板10の円状面に沿うよう供給される。次に、定温保持部7では、この熱風よりも幾分か高いか、あるいは前記設定温度程度の気体を、風速は 1 m/s 以下、好ましくは $0.2\sim0.5\text{ m/s}$ の風速でヘパフィルタF2を通して噴出し、定温保持部7の雰囲気を設定温度に保持している。次に、冷却部8では室温程度の気体を、 $1\sim10\text{ m/s}$ の風速、好ましくは $2\sim5\text{ m/s}$ の風速でヘパフィルタF3を通して噴出している。また、図示していないが、必要に応じて、熱処理室1の入口側と出口側にもヘパフィルタを設け、ヘパフィルタを通して室温の気体を搬送機構9上のディスク基板10に吹き付ける。

【0027】 搬送機構9の細部について、図7及び図8を用いて説明する。図5は搬送シャフト9a、9b、9c及びこれらと同一構造で並行して備えられた搬送シャフト9a'、9b'、9c'のそれぞれの一端を回転可能に支承する支承部材15、15'を示し、支承部材15(15')は前記搬送シャフトの両端にそれぞれ備えられる。この実施例では、2ラインでディスク基板10、10'を同時に熱処理して乾燥させるようになって

いる。搬送シャフト9a、9b、9cは、支承部材15に外輪が取り付けられたラジアルベアリング16a、16b、16cの内輪に固定され、支承部材15に対して自由に回転可能になっている。搬送シャフト9a'、9b'、9c'も同様であり、ラジアルベアリング16a'、16b'、16c'により自由に回転可能に支承されている。搬送シャフト9a、9b、9c及び搬送シャフト9a'、9b'、9c'は紙面側にある寸法で伸延しており、その部分には溝が形成されていない円筒状シャフトになっていて、図示しないベルトを介して図示しない駆動源に結合されている。

【0028】 支承部材15はその上面15aから下方向に延びる溝15b、15cを備える。溝15bは、ディスク基板10に有機色素膜を塗布した後に、図示しない搬送アームの先端部に取り付けられた吸着手段17に吸着保持されたディスク基板10を搬送シャフト9a、9b、9cに移載するときに、図示しない搬送アームが入り込み、ディスク基板10に衝撃を与えることなく静かに搬送シャフト9a、9b、9cにディスク基板10を載置することを可能にする大切な役割を果たす。溝15cも溝15bと同様な働きを行い、ディスク基板10'が衝撃を受けることなく静かに搬送シャフト9a'、9b'、9c'に載置されるのを可能にする。これら溝15c、15bの形状は制限されず、図示しない搬送アームが紙面前方側から溝15c、15bに入り込んで、ディスク基板10、10'を支承部材15の紙面後方側においてそれぞれの搬送シャフト9a、9b、9c及び搬送シャフト9a'、9b'、9c'に載置するときに、搬送アームが溝15c、15bの内壁に接触しなければ良い。溝15c、15bを備えることにより、前記搬送アームの鉛直方向の動作、前後方向の180度の動作にも対応することができる。また、前記搬送アームは支承部材15の外側にあって、ディスク基板10、10'を支承部材15の内壁近傍に載置できるので、搬送機構9を短くできる。

【0029】 このような熱処理装置にあっては、昇温部6、定温保持部7において搬送シャフト9a、9b、9c及び搬送シャフト9a'、9b'、9c'も温度上昇する。搬送シャフト9a、9b、9c及び搬送シャフト9a'、9b'、9c'が温度上昇することにより、それらの金属材料が熱膨張し、ディスク基板10、10'を搬送する過程で歪みを与えることがあり、この歪みが光ディスクの特性に悪影響を与えることがある。したがって、この実施例では支承部材15と15'のうち、支承部材15を可動とし、支承部材15'は固定とした。支承部材15は、ベース部材18に固定されたガイドレール19に、直線駆動手段20、取り付け部材21を介して結合されている。直線駆動手段20は多数のボールベアリングを循環させる通常の構造のものであり、ガイドレール19上を自由に紙面左右方向に動くこ

とができる。支承部材15'はベース部材18'に固定されている。この構造にあっては、搬送シャフト9a、9b、9c及び搬送シャフト9a'、9b'、9c'が温度上昇により熱膨張すると、その分だけ直線駆動手段20はガイドレール19上を図面右側に動き、また室温まで低下する過程で収縮するときには、図面左側に動く。したがって、搬送シャフト9a、9b、9c及び搬送シャフト9a'、9b'、9c'に歪みが生じることがなく、その歪みによってディスク基板10、10'に不必要な力がかからず、その特性に悪影響をお呼びすことはない。

【0030】 なお、前にも触れたが、各搬送シャフト9a、9b、9c及び搬送シャフト9a'、9b'、9c'の両端は、通常のラジアルボールベアリング22を介して支承部材15、15'に取り付けられている。ラジアルボールベアリング22の外輪はボルト23によって支承部材15、15'にそれぞれ取り付け、その内輪に各搬送シャフト9a、9b、9c及び搬送シャフト9a'、9b'、9c'の両端が固定される。

【0031】 以上の実施例では、搬送機構として移送シャフトを用いたが、ベルトなど他の部材からなるものであっても良い。また、移送シャフトを用いる場合には3本に限ることなく、4本以上であっても良い。さらに、上記実施例ではいずれも天井側から気体を供給し、下側から排出したが、逆でも良く、横方向に気体供給口と排出口を設けても良い。また、以上の実施例ではCD-R又はDVD-Rのような有機色素膜をもった追記型の光ディスクのディスク基板について述べたが、MO及びMDなど光ディスク基板のディスク基板は成形後の応力による歪みを低減して諸特性の改善を図るために熱処理を行っており、本発明にかかる熱処理方法及び装置はこの熱処理にも使用できる。

【0032】

【発明の効果】 以上述べたように、本発明によればCD-R又はDVD-Rなどのような有機色素膜をもった追記型の光ディスクのディスク基板の熱処理時間を大幅に短縮することができ、熱処理装置を小型化できる。さらに、請求項10の発明によれば、搬送機構の支承部材を通してディスク基板を搬送機構に載置できるので、通常の移載機構を採用でき、ディスク基板に衝撃を与えることなく搬送機構に移載することができる。さらにまた、請求項11の発明によれば、搬送機構の熱膨張・収縮を吸収できる構造となっているので、搬送機構の熱膨張・収縮によりディスク基板が悪影響を受けることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の1実施例を説明するための側面からみた図である。

【図2】 本発明の1実施例を説明するための上面からみた図である。

【図3】本発明の1実施例における気体を吹き出す部分を示す図である。

【図4】本発明の1実施例における天板の一例を示す図である。

【図5】本発明の別の実施例を説明するための側面からみた図である。

【図6】本発明の更に別の実施例を説明するための側面からみた図である。

【図7】本発明の1実施例を説明するための搬送機構の一部分を示す図である。

【図8】本発明の1実施例を説明するための搬送機構の一部分を示す図である。

【図9】本発明におけるディスク基板の温度上昇特性の一例を示す図である。

【図10】本発明におけるディスク基板の温度降下特性の一例を示す図である。

【図11】従来におけるディスク基板の温度上昇特性の一例を示す図である。

【図12】従来におけるディスク基板の温度降下特性の一例を示す図である。

【符号の説明】

1—熱処理室

2、3—側壁板

4、5—仕切り板

7—定温保持部

9—搬送機構

送シャフト

10—ディスク基板

部6の吹き出し板

11b—昇温部6の排出板

保持部7の吹き出し板

12b—定温保持部7の排出板

部8の吹き出し板

13b—冷却部8の排出板

H—孔

F3—ヘパフィルタ

15—搬送機構15の支承板

c—ベアリング

17—吸着手段

手段

19—ガイドレール

動装置

20 21—取り付け手段

ルベアリング

23—ボルト

6—昇温部

8—冷却部

9a～9c—搬

11a—昇温

12a—定温

13a—冷却

S—スリット

F1、F2、

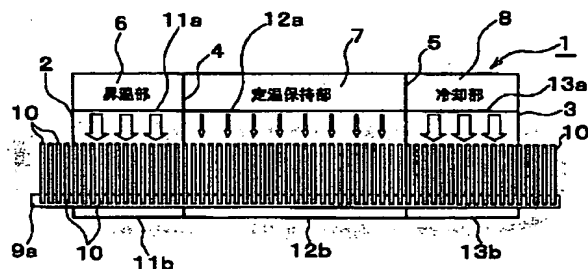
16a～16

18—ベース

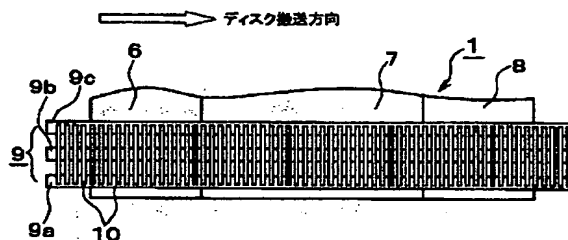
20—直線駆

22—ラジア

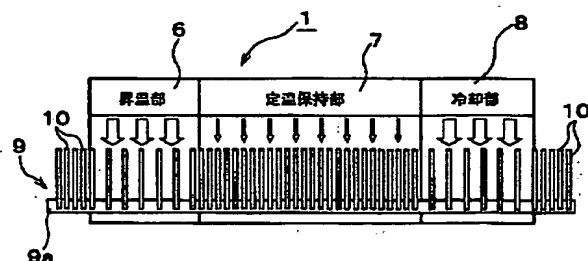
【図1】



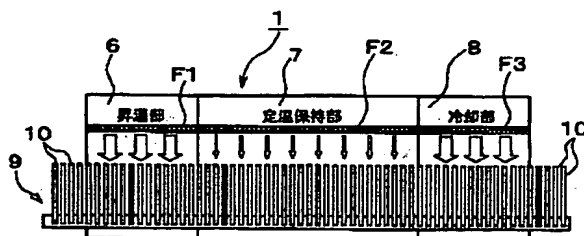
【図2】



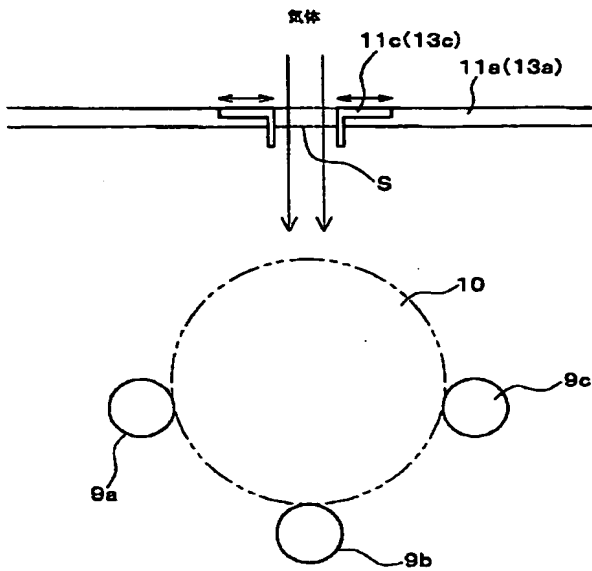
【図5】



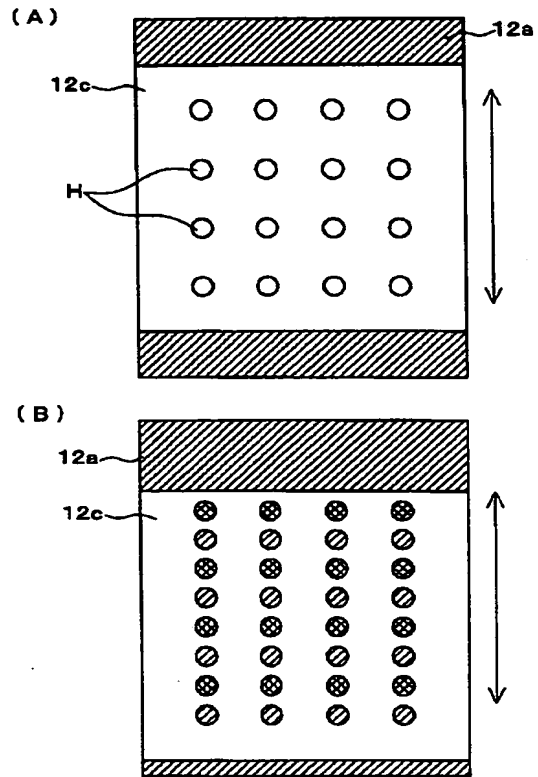
【図6】



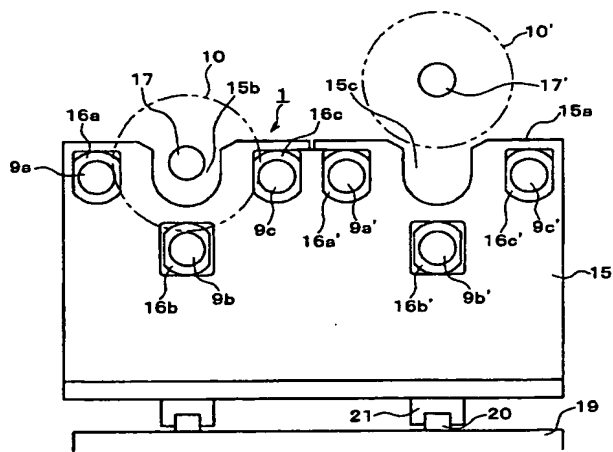
【図3】



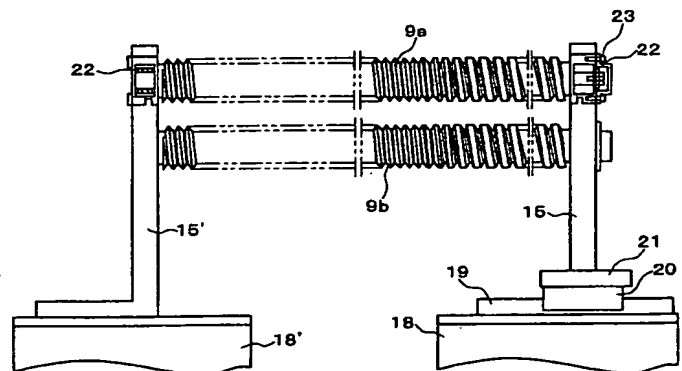
【図4】



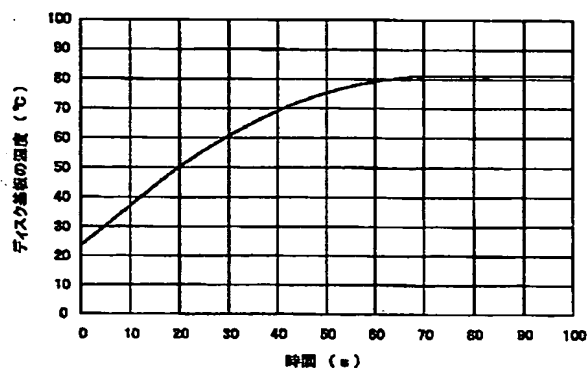
【図7】



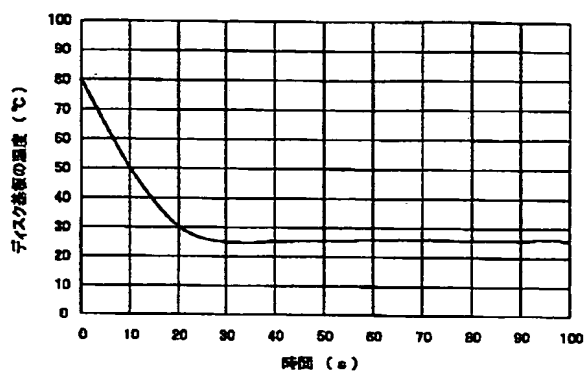
【図8】



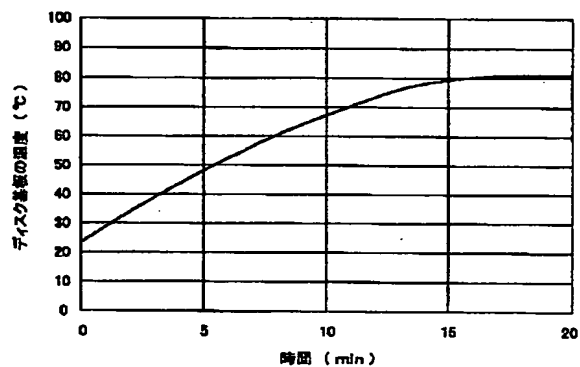
【図9】



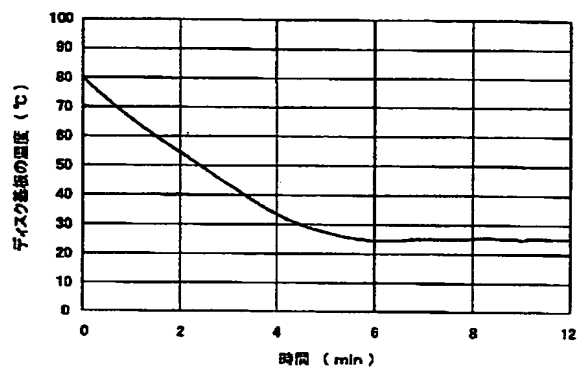
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 秀雄
東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジ
ン電気株式会社内

Fターム(参考) 5D121 AA02 GG07 GG28 JJ02 JJ03
JJ08 JJ09